

DE19746510

Publication Title:

Pipeline pig with collapsible spider legs for e.g. deep sub-sea pigging lock aided by divers

Abstract:

Abstract of DE19746510

The collars (10a,10b) are constructed for radial expansion. Collars are pivoted for radial expansion, to a greater diameter than fixed collars (9), one of which forms a leading (direction B) protrusion of the pig. Collar expansion is automatic. Expanding collars are held on spiders which trailing the direction of advance (B), expanded radially at an angle. Spiders are polyurethane braces carrying attached flexible material sealing discs (26). Anchoring systems (33a, b) hold the expanded position. These are flexible, and are especially chains. They may be telescopic- or linked rods. The expanding collars are plate-like when deployed. The fixed collar (9) is an annular shell. Guide rollers (8a, b) follow the collars, expanding radially. Their arms are spring-loaded outwardly. Two units make up the pig, of which the leading unit (2) has expanding collar(s). Each unit has at least two sets of support and guide rollers (8a, b). There are also fixed collars (11) on the units. The second unit serving for guidance, can be moved axially with respect to the first.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 46 510 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 L 55/32
F 16 L 55/28

②① Aktenzeichen: 197 46 510.2
②② Anmeldetag: 22. 10. 97
④③ Offenlegungstag: 29. 4. 99

DE 197 46 510 A 1

⑦① Anmelder:
Pipetronix GmbH, 76297 Stutensee, DE

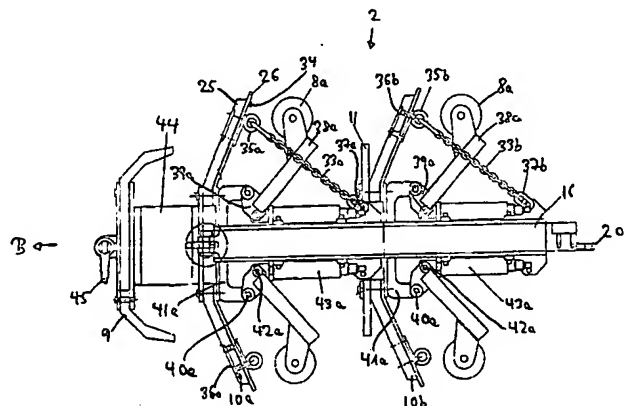
⑦④ Vertreter:
Lichti und Kollegen, 76227 Karlsruhe

⑦② Erfinder:
Comello, Corry, Scarborough, Ontario, CA;
Laursen, Poul, North York, Ontario, CA; Maki, Jukka,
North York, Ontario, CA

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Vorrichtung zum Durchfahren von Rohrleitungen**

⑤⑦ Eine Vorrichtung (1) zum Durchfahren von Rohrleitungen in Form eines durch die Rohrleitung bewegten und an der Innenwandung geführten Molches (1) mit zumindest einem Molchkörper (16) und mit an dessen Außenumfang angeordneten Tragelementen (8a) zur Führung in der Rohrleitung sowie Antriebselementen (10a, 10b) in Form von Manschetten zur Fortbewegung in der Rohrleitung zeichnet sich zum verbesserten Einschleusen in die Rohrleitung dadurch aus, daß zumindest eine der Manschetten (10a, 10b) radial expandierbar ausgebildet ist.



DE 197 46 510 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Durchfahren von Rohrleitungen in Form eines durch die Rohrleitung bewegten und an der Innenwandung geführten Molches mit zumindest einem Molchkörper und mit an dessen Außenumfang angeordneten Tragelementen zur Führung in der Rohrleitung sowie Antriebselementen in Form von Manschetten zur Fortbewegung in der Rohrleitung.

Molche werden in Fernleitungen, insbesondere für den Öl- und Gastransport, zum Auffinden von Fehlern in der Rohrleitung, zum Reinigen von Rohrleitungen oder dgl. eingesetzt. Sie werden dabei in der Regel mittels des Transportmediums, z. B. Erdöl, durch die Rohrleitung bewegt und nehmen dabei als intelligente Molche Messungen unterschiedlichster Art vor, so Messungen an der Rohrwand, um beispielsweise lokale Korrosionen, Wandstärkenschwächungen durch mechanische Beschädigungen, Lochfraß oder dergleichen festzustellen. Je nach Aufgabenstellung werden dabei unterschiedlich arbeitende Sensoreinheiten, z. B. Streufluß-, Halleffekt-, elektro-optische, Ultraschallsensoren oder dergleichen eingesetzt.

Um den Molch nun in der Rohrleitung mittels des dort transportierten Mediums vorantreiben zu können, weisen die Molche mit Manschetten versehene Molchkörper auf, die in der Rohrleitung innenseitig dicht anliegen und an denen der Strömungsdruck des transportierten Mediums angreift.

Um nun unter Wasser oder aber unterirdisch angeordnete Rohrleitungen prüfen zu können, müssen die Molche jeweils über eine Einschleusstelle in die Rohrleitungen eingebracht werden. Insbesondere bei unter Wasser verlaufenden Leitungen ist dies sehr kostenaufwendig, da aufwendige und teure Einschleuseinheiten mit teuren Ventilen vorzusehen sind. Zum Einschleusen müssen dann Taucher in beträchtliche Tiefen steigen, um den Molch in die zu prüfende Rohrleitung einbringen zu können. Da die Rohrleitungen für das zu transportierende Medium, beispielsweise Erdöl, in bis zu 300 m Wassertiefe verlegt sind und einen beträchtlichen Durchmesser von beispielsweise 42 Zoll aufweisen, kann eine Einschleusleitung mit einem solch großen Durchmesser nicht vom Grund weg bis zur Wasseroberfläche geführt werden, da das Gewicht einer solchen Einschleusleitung einfach zu groß wäre.

Aus diesem Grunde liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile insbesondere ein einfaches Einschleusen in eine Rohrleitung ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe mit einer Vorrichtung zum Prüfen von Rohrleitungen der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß zumindest eine der Manschetten radial expandierbar ausgebildet ist. Bevorzugt erfolgt die radiale Expansion durch Verschwenken.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird erreicht, daß Molche durch eine Einschleusleitung mit geringerem Durchmesser, beispielsweise einem Durchmesser von 28 Zoll (entspricht 60 cm) zu der Hauptleitung von 40 Zoll (entspricht 1 m) eingeschleust werden kann. Die den Vortrieb gewährleistenden Manschetten weisen in den Einschleusleitungen einen geringeren Durchmesser auf, der sich erst beim Eintritt in die Hauptleitung durch Expandieren auf den größeren Durchmesser verändert. Auf diese Weise kann sowohl in der Einschleusleitung als auch in der Hauptleitung für einen zuverlässigen Vortrieb des Prüfmolches gesorgt werden.

In bevorzugter Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß die expandierbaren Manschetten in ihrer Expansionsstel-

lung einen größeren Durchmesser aufweisen als mit unveränderbarem Radius versehene Manschetten. Während erstere expandierbare Manschetten zum Vortrieb des Molches in der Hauptleitung von 42 Zoll dienen, haben die in ihrem Radius unveränderbaren Manschetten die Aufgabe, für den Vortrieb in der Einschleusleitung mit einem Durchmesser von 28 Zoll zu sorgen.

Vorzugsweise ist zumindest eine der einen unveränderlichen Radius aufweisenden Manschetten als Nase an der in Vortriebsrichtung des Molches vorderen Stirnseite desselben angeordnet. Diese sogenannte "Nasenmanschette" dient dann zuverlässig zum Vortrieb des Molches in der Einschleusleitung und zum Herausziehen desselben aus der Einschleusstelle.

In Weiterbildung ist vorgesehen, daß die radial expandierbaren Manschetten selbsttätig expandierbar sind. Entsprechend sind keinerlei Hilfsmittel zum Aufstellen der Manschetten beim Übergang von der Einschleusleitung in die Hauptleitung notwendig, so daß sich diese bereits im Übergangsbereich selbsttätig und zuverlässig in ihre Expansionsstellung aufstellt. Um dies zu erreichen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die radial expandierbaren Manschetten durch eine in Umfangsrichtung zumindest einmal entgegen der Vortriebsrichtung des Molches abwinkelbare Spinne mit mehreren sich radial erstreckenden Streben sowie zumindest einer auf die Streben aufgebrachten Dichtscheibe aus flexiblem Material gebildet ist. Die Spinne ist dabei vorzugsweise aus Polyurethan. Mittels der Spinne wird das Abwinkeln der Manschette in der Einschleusleitung geringeren Durchmessers gewährleistet, so daß die Manschette während dieser Zeit inaktiv ist, und gleichzeitig auch das Aufstellen der Manschette beim Übergang von der Einschleusleitung in die Hauptleitung. Ferner wird durch die Spinne die Steifigkeit der Manschette während des Laufes des Molches durch zu prüfende Rohrleitungen gewährleistet. Mittels der Dichtscheibe werden die Bereiche der Spinne, die durch die sich radial erstreckenden Streben freigelassen sind, zuverlässig abgedichtet, so daß das Medium auch zuverlässig an der Manschette zum Vortrieb des Molches angreifen kann.

Damit die expandierbaren Manschetten beim Aufweiten nicht umschlagen können, ist in Weiterbildung vorgesehen, daß die expandierbaren Manschetten mittels an den Molchkörper vor dem Expandieren anlegbaren und an diesem festgelegten Verankerungselementen in ihrer Expansionsstellung gehalten sind. Dabei handelt es sich vorzugsweise um flexible Elemente, wie beispielsweise Ketten. Die Verankerungselemente können aber auch durch teleskopierbare Elemente oder aber durch gelenkig miteinander verbundene Gestänge gebildet sein. Es ist auch eine Kombination dieser Art von Verankerungselementen möglich.

Damit die expandierbaren Manschetten beim Angreifen des Strömungsdrucks an ihnen an die zu untersuchende Rohrleitung gedrückt werden können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß sie in ihrer Expansionsstellung im wesentlichen tellerförmig ausgebildet sind. Bei der als Nase dienenden Manschette ist vorzugsweise eine ringschalenförmige Ausbildung vorgesehen.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung sind in Vortriebsrichtung des Molches den expandierbaren Manschetten jeweils nachgeordnete radial expandierbare Trag- und Führungsrollen vorgesehen. Diese Trag- und Führungsrollen sind in Weiterbildung an Armen festgelegt, welche mittels einer Federkraft nach außen an die Innenwandung der Rohrleitung verlagerbar sind. Mittels derartiger Trag- und Führungsrollen bzw. den durch diese Trag- und Führungsrollen gebildeten Rollensätzen wird der Molchkörper an der Innenwandung der Rohrleitung geführt. Die Rollensätze dienen

während des Laufes zum Ausrichten des Molches in der Rohrleitung und zur Verringerung eines am Außenumfang der Manschetten auftretenden Verschleißes. Dadurch, daß auch die Rollensätze radial expandierbar ausgebildet sind, können diese ebenfalls während des Einschleusvorgangs durch die Einschleusleitung an die Molchkörper angelegt werden oder aber leicht vom Molchkörper absteigen, um so auch während des Einschleusens für ein Ausrichten des Molches in der Einschleusleitung zu sorgen.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Molch zwei gelenkig miteinander verbundene Trag- und Führungsrollen aufweisende Zugeinheiten aufweist, von denen nur die in Vortriebsrichtung erste Zugeinheit mit den expandierbaren Manschetten versehen ist. Die erste Einheit dient dabei als eigentliche Zugeinheit, durch welche die Antriebsfunktion während der Prüfung in der Hauptleitung gewährleistet wird. Die zweite Zugeinheit sichert den Antrieb während des Übergangs von der engeren Einschleusleitung in die größere Hauptleitung. Um für die ausreichende Stabilität der einzelnen Zugeinheiten zu sorgen, ist dabei jede Zugeinheit mit zumindest zwei Sätzen von Trag- und Führungsrollen versehen. Ferner ist zumindest eine auf jeder Zugeinheit angeordnete, im wesentlichen scheibenförmig ausgebildete Manschette unveränderlichen Radius vorgesehen. Durch diese Manschette kann dann der Vortrieb bei beiden Zugeinheiten gesichert werden und damit des gesamten Molches. Befindet sich die erste Zugeinheit während des Übergangs von der Einschleusleitung in die Hauptleitung bereits in der Hauptleitung, wobei sich seine Manschetten radial aufstellen, so wird der Vortrieb während dieser Zeit durch die sich noch in der Einschleusleitung befindende zweite Zugeinheit und der dort angeordneten Manschette gewährleistet. Geht die zweite Zugeinheit in die Hauptleitung über, so haben sich bereits die Manschetten sowie Trag- und Führungsrollen der ersten Zugeinheit aufgestellt, um die Fortbewegung in der Hauptleitung zu gewährleisten. Durch die ebene Ausbildung der weiteren Manschette wird dem begrenzten Raum auf der Zugeinheit und in der Einschleusleitung Rechnung getragen.

Hat der Molch die Hauptleitung erreicht, so erfolgt der Vortrieb des Molches mittels der ersten Zugeinheit und der dort angeordneten expandierbaren Manschetten sowie Trag- und Führungsrollen, die zweite Zugeinheit wird zur Stabilisierung der ersten Zugeinheit sowie zum Vortrieb nicht mehr benötigt. Entsprechend ist in Weiterbildung vorgesehen, daß die zweite, als Führungseinheit dienende Zugeinheit gegenüber der ersten axial verlagerbar ist. Sie kann sich dann in Richtung der Prüfeinheiten des Molches zur Stabilisierung derselben bewegen.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen vollständigen Prüfmolch im expandierten Zustand, wie er in einer Rohrleitung großen Durchmessers;

Fig. 2 den Prüfmolch der Fig. 1 in einer Einschleusleitung mit schmalerem Durchmesser im komprimierten Einführzustand;

Fig. 3 eine erste Zugeinheit des Molches in Seitenansicht;

Fig. 4 eine zweite Zugeinheit des Prüfmolches in Seitenansicht;

Fig. 5 und 6 eine Drauf- und Seitenansicht eines eine Spinne bildenden Verstärkungsabschnittes und einer mit diesem verbundenen Dichtscheibe einer expandierbaren Manschette.

Der in Fig. 1 dargestellte Molch 1 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel sechs einzelne Module auf, von denen

das erste Modul 2 als Zugeinheit, das zweite Modul 3 als Zug- und Führungseinheit 3, das dritte und vierte Modul 4, 5 als Prüfeinheiten und das fünfte und sechste Modul 6, 7 als Elektroneinheit 6 und Energieversorgungseinheit 7 ausgebildet sind. Die Elektroneinheit 6 weist im allgemeinen die Verarbeitungs- und Speichervorrichtungen auf und die Energieversorgungseinheit 7 ist im allgemeinen mit Batterien bzw. Akkumulatoren zur Versorgung der Elektroneinheit 6 und von Sensoren etc. versehen.

Die einzelnen Module 2-7 werden jeweils durch Trag- und Führungsrollen 8a-8f, die unter Federkraft nach außen an die Rohrwandung gedrückt werden, in der Rohrleitung geführt. Die Bewegung des Molches 1 in der Rohrleitung erfolgt unter dem Fließdruck des durch die Rohrleitung geführten Mediums, beispielsweise Erdöl, über an den Zugeinheiten 2 und 3 angeordnete Manschetten 9, 10a, 10b, 11, 12. Die Manschetten 9, 11 und 12 sind auf eine Rohrleitung mit einem engeren Durchmesser, im dargestellten Ausführungsbeispiel im Bereich zwischen 26 und 28 Zoll, abgestellt, während die Manschetten 10a, 10b bei der genannten engeren Rohrleitung inaktiv sind, jedoch beim Übergang des Prüfmolches 1 in eine weitere Rohrleitung, beispielsweise mit einem Durchmesser in der Größenordnung von 40-42 Zoll, radial durch Verschwenken, nicht durch Spreizen expandieren und dann die Antriebsfunktion für den Molch 1 übernehmen. Bei der engeren Rohrleitung handelt es sich dabei im dargestellten Ausführungsbeispiel um die Einschleusleitung 13, über die der Molch 1 in die zu prüfende Hauptleitung eingeschleust wird.

Die beiden Prüfeinheiten 4, 5 weisen an ihrem Außenumfang Polschuhe 14, 14a in Form von Bürsten auf. Zwischen hintereinander angeordneten Polschuhen einer Prüfeinheit ist jeweils ein Sensor 15 angeordnet. Bei den Sensoren 15 kann es sich beispielsweise um Magnetsensoren handeln kann, mittels denen die Hauptleitung auf Fehler, Risse oder dergleichen überprüft werden kann. Die Sensoren 15 werden ebenfalls bis auf den Umfang der Rohrleitung radial expandiert, wie durch Vergleich der Fig. 1 und 2 ersichtlich ist.

Die Module 2, 3, 4, 5 sitzen auf Führungsstangen 16, 17, 18, 19 als Molchkörper auf und sind über Gelenkverbindungen 20, 21, 22 miteinander verbunden. Eine weitere Gelenkverbindung 23 ist zwischen der Prüfeinheit 5 und der Elektroneinheit 6 vorgesehen, wobei die Elektroneinheit 6 wiederum über eine Gelenkverbindung 24 mit der Energieversorgungseinheit 7 verbunden ist.

Aufgrund der erfindungsgemäß vorgesehenen Gelenkverbindungen 20-24 kann der Molch 1 auch durch Rohrleitungen mit engem Krümmungsradius geführt werden. Die Ausgestaltung des dargestellten Prüfmolches 1 dient nur zur Erläuterung der Erfindung, es kann auch eine andere Ausgestaltung der Module 4-7 vorgesehen sein, beispielsweise können diese ineinander integriert oder aber mit anderen Einheiten kombiniert sein.

Während die Fig. 1 den Prüfmolch 1 im expandierten Zustand zeigt, ist der Prüfmolch in Fig. 2 in seinem komprimierten Zustand beim Einschleusen durch die Einschleusleitung 13 dargestellt. Dabei sind sowohl die Zugeinheiten als auch die Prüfeinheiten radial komprimiert und auch die Trag- und Führungsrollen 8e, 8f der Module 6, 7 radial an ihren Molchkörpern 25, 26 angelegt. Während dieses in Fig. 2 dargestellten Einschleuszustandes sind also die erfindungsgemäß radial expandierbaren Manschetten 10a, 10b sowie die Sensoren 15 der Prüfeinheiten 4, 5 radial komprimiert. Dieser wird erst nach dem Einschleusen in die Hauptleitung durch radiales Expandieren der Manschetten 10a, 10b sowie Sensoren 15 erreicht.

In Fig. 3 ist die vordere Zugeinheit 2 im expandierten Zustand und damit Betriebszustand des Molches 1 dargestellt.

Das heißt, daß die beiden zum Vortrieb dienenden Manschetten 10a, 10b durch Verschwenken expandiert sind und ihr Radius so an den größeren Durchmesser der zu prüfenden Hauptleitung angepaßt ist.

Die radial expandierbaren Manschetten 10a, 10b sind in ihrer Expansionsstellung im wesentlichen tellerförmig ausgebildet und werden durch eine als Gestell dienende Spinne 25 und eine auf der Spinne 25 ausgebildeten Dichtscheibe 26 gebildet. Die Manschette kann insbesondere auch einteilig ausgebildet sein. Die Spinne 25 weist zunächst einen mit einer kreisförmigen Öffnung 27 versehenen Ring 28 auf, an dessen Außenumfang sich radial nach außen erstreckende Streben 29 gleichmäßig angeordnet sind. Diese Streben 29 sind dabei gegenüber dem Ring 28 abwinkelbar bzw. bei radialer Krafteinwirkung verschwenkbar. Die Dichtscheibe 26 weist ebenfalls eine kreisförmige Öffnung 30 auf, welche zur kreisförmigen Öffnung 27 der Spinne 25 fluchtet, sowie einen mit der kreisförmigen Öffnung 30 versehenen Ring 31, welcher mit dem Ring 28 der Spinne 25 fluchtet. Dieser Ring 31 wird von einem zweiten Ring 32 umgeben, welcher als Dichthaut auf die Streben 29 aufgebracht ist und die Freiräume zwischen den Streben 29 elastisch abdichtet. Die Stärke dieses Rings 32 ist dabei in Umfangsrichtung unterschiedlich. Im Bereich zwischen den Streben 29 ist sie zur Ausbildung einer größeren Flexibilität etwas geringer als im Bereich der Streben 29.

Wie ein Vergleich der Fig. 1 und 2 zeigt, sind die expandierbaren Manschetten 10a, 10b während des Einschleusvorganges zunächst nach hinten entgegen der durch den Pfeil A gekennzeichneten Einführrichtung mittels ihrer Streben 29 weggeklappt, um sich dann in die radiale Expansionsstellung durch eine Schwenkbewegung von hinten nach vorne in die tellerförmige Expansionsstellung der Manschetten 10a, 10b aufzustellen. Das heißt, daß die radiale Expansion erfindungsgemäß nicht durch eine rein radiale Verlagerung durch Spreizen von Manschettenelementen nach außen erfolgt, sondern mittels einer Schwenkbewegung der Streben 29 und der daran festgelegten Dichtscheibenelemente 32. Damit die Streben 29 und die daran festgelegte Dichtscheibe 26 beim Aufstellen nicht in Richtung des durch B gekennzeichneten Vortriebs umschlagen können und die konvex-konkave Ausbildung der Manschetten 10a, 10b erhalten bleibt, sind die Manschetten 10a, 10b an ihrer tellerförmigen Innenseite, also ihrer der Fahrtrichtung B abgewandten Seite 34 mittels Verankerungselementen 33a, 33b, hier in Form von Ketten am Molchkörper 16 festgelegt. Hierzu sind im Bereich der Streben 29 an der tellerförmigen Innenseite 34 der Manschetten 10a, 10b Ösen 35a, 35b befestigt. Zur zuverlässigen Befestigung der Ösen 35a, 35b sind die Manschetten 10a, 10b im Bereich ihrer Streben 29 an ihrer Innenseite 34 sowie ihrer Außenseite mit angeschraubten Verankerungsplatten 36a, 36b versehen. Die Verankerungsketten 33a, 33b sind dann an ihrem der Manschette 10a, 10b abgewandten Ende 37a, 37b geeignet verankert.

Die in Vortriebsrichtung B hinter den Manschetten 10a, 10b angeordneten Trag- und Führungsrollen 8a sind über Arme 38a ebenfalls verschwenkbar am Molchkörper 16 festgelegt. Die durch die Trag- und Führungsrollen 8a, sowie die Arme 38a gebildeten Rollensätze können durch Verschwenken der Arme 38a ebenfalls entgegen der Einschleusrichtung A in Fig. 2 am Molchkörper 16 angelegt werden, um sich nachfolgend durch Verschwenken von hinten nach vorne radial aufzustellen. Der Schwenkwinkel ist dabei kleiner 90°.

Zum Anlegen sowie zum Verschwenken ist der Arm 38a mit seinem den fest an ihm festgelegten Trag- und Führungsrollen 8a abgewandten Ende an einem Schwenkelement bzw. Hebel 39a festgelegt, welches mit seinem einen

Ende 40a schwenkbar an einem am Molchkörper 16 festgelegten Rahmen 41a und seinem anderen Ende 42a schwenkbar an einem Ende eines Federelements 43a gelagert ist. Dieses Federelement 43a bewegt sich zum Einschwenken der Trag- und Führungsrollen 8a in Richtung des Pfeiles B und verlagert so das Schwenkelement 39a mit seinem Ende 42a in Richtung des Rahmenelements 43a. Entsprechend wird der Arm 38a in Richtung des Molchkörpers 16 verschwenkt. Zum radialen Aufstellen erfolgt dann die entgegengesetzte Bewegung.

Der gleiche Aufstellmechanismus sowie die gleiche Ausbildung liegen für die die Trag- und Führungsrollen 8b aufweisenden Rollensätze der zweiten Zugeinheit 3 vor.

Entsprechend sind gleiche Bauteile hier mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wie die Fig. 3 und 4 zeigen, ist die als Dichtscheibe ausgebildete Manschette 11, 12 jeweils vor der zweiten Manschette 10b bzw. dem zweiten Rollensatz vorgeordnet.

An der in Fahrtrichtung B vorderen Stirnseite 44 ist die beim Einschleusen als Antriebselement vorgesehene Manschette 9 ringscheibenförmiger Ausbildung angeordnet. Diese weist an ihrer Vorderseite zum Herausziehen aus der Ausschlusstelle ein entsprechendes Zugelement 45 auf.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Durchfahren von Rohrleitungen in Form eines durch die Rohrleitung bewegten und an der Innenwandung geführten Molches mit zumindest einem Molchkörper und mit an dessen Außenumfang angeordneten Tragelementen zur Führung in der Rohrleitung sowie Antriebselementen in Form von Manschetten zur Fortbewegung in der Rohrleitung, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine der Manschetten (10a, 10b) radial expandierbar ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Manschetten (10a, 10b) durch Verschwenken radial expandierbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die expandierbaren Manschetten (10a, 10b) in ihrer Expansionsstellung einen größeren Durchmesser aufweisen als mit unveränderbarem Radius versehene Manschetten (9, 11, 12).
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der einen unveränderlichen Radius aufweisenden Manschetten (9) als Nase an der in Vortriebsrichtung (B) des Molches (1) vorderen Stirnseite desselben angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die radial expandierbaren Manschetten (10a, 10b) selbsttätig expandierbar sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die radial expandierbaren Manschetten (10a, 10b) durch eine in Umfangsrichtung zumindest einmal entgegen der Vortriebsrichtung (B) des Molches (1) abwinkelbare Spinne (25) mit mehreren sich radial erstreckenden Streben (29) sowie zumindest eine auf die Streben (29) aufgebrachte Dichtscheibe (26) aus flexiblem Material gebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spinne (25) auf Polyurethan ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die expandierbaren Manschetten (10a, 10b) mittels an den Molchkörper (16) vor dem Expandieren anlegbaren und an diesen festgelegten Verankerungselementen (33a, 33b) in ihrer Expansionsstellung gehalten sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Verankerungselemente (33a, 33b) durch flexible Elemente gebildet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verankerungselemente (33a, 33b) durch Ketten gebildet sind.

5

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verankerungselemente durch teleskopierbare Elemente gebildet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verankerungselemente durch gelenkig miteinander verbindbare Gestänge gebildet sind.

10

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die expandierbaren Manschetten (10a, 10b) in ihrer Expansionsstellung im wesentlichen tellerförmig ausgebildet sind.

15

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die als Nase angeordnete Manschette (9) im wesentlichen ringschalenförmig ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, gekennzeichnet durch in Vortriebsrichtung (B) des Molches (1) den expandierbaren Manschetten (10a, 10b) jeweils nachgeordnete, radial expandierbare Trag- und Führungsrollen (8a, 8b).

20

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Trag- und Führungsrollen (8a, 8b) an Armen (38a) festgelegt sind, welche mittels einer Federkraft nach außen an die Innenwandung der Rohrleitung verlagerbar sind.

25

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Molch (1) zwei gelenkig miteinander verbundene, Trag- und Führungsrollen (8a, 8b) aufweisende Zugeinheiten (2, 3) aufweist, von denen nur die in Vortriebsrichtung (B) erste Zugeinheit (2) mit der expandierbaren Manschette (10a, 10b) versehen ist.

30

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß jede Zugeinheit (2, 3) mit zumindest zwei Sätzen von Trag- und Führungsrollen (8a, 8b) versehen ist.

40

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, gekennzeichnet durch zumindest eine auf jeder Zugeinheit (2, 3) angeordnete, im wesentlichen scheibenförmig ausgebildete Manschette (11, 12) unveränderlichen Radius.

45

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite, als Führungseinheit dienende Zugeinheit (3) gegenüber der ersten (2) axial verlagerbar ist.

50

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

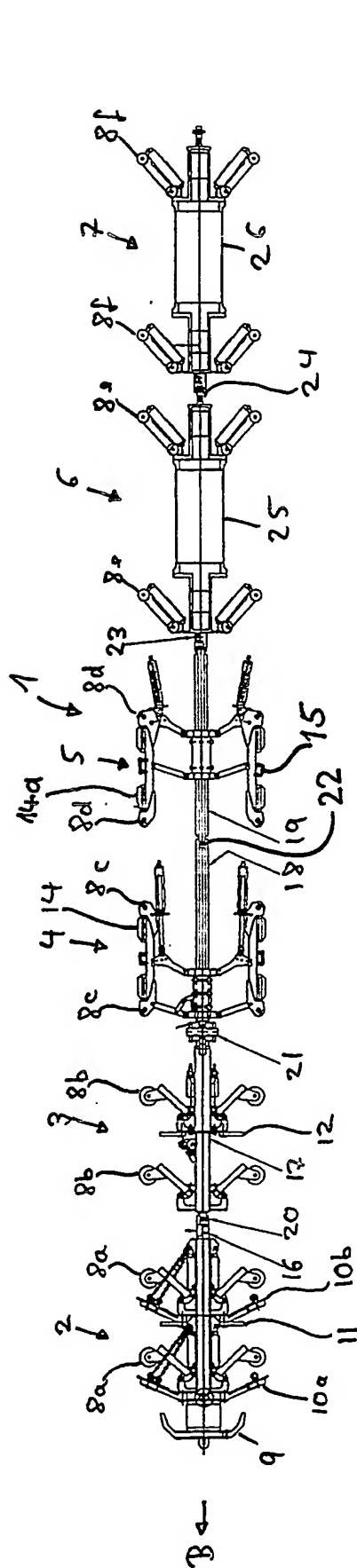


Figure 1

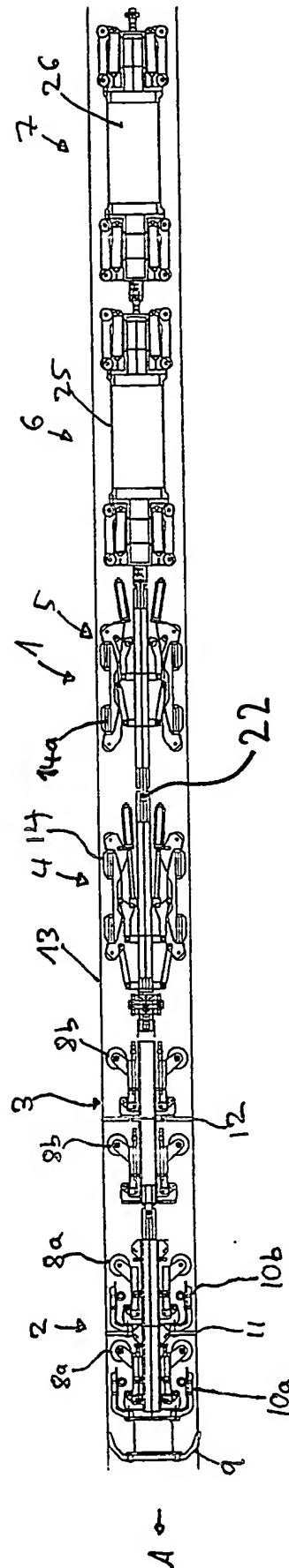


Figure 2

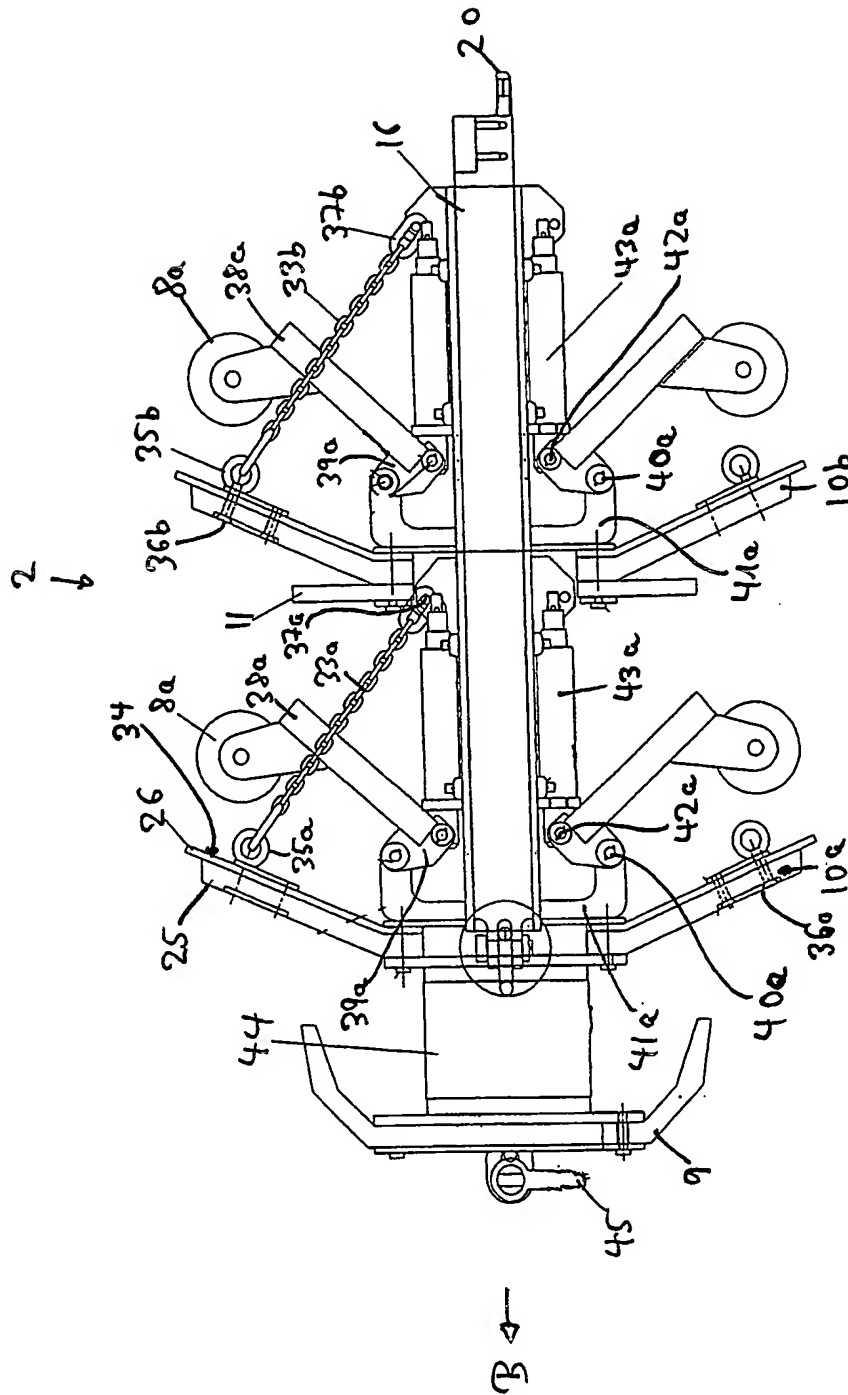
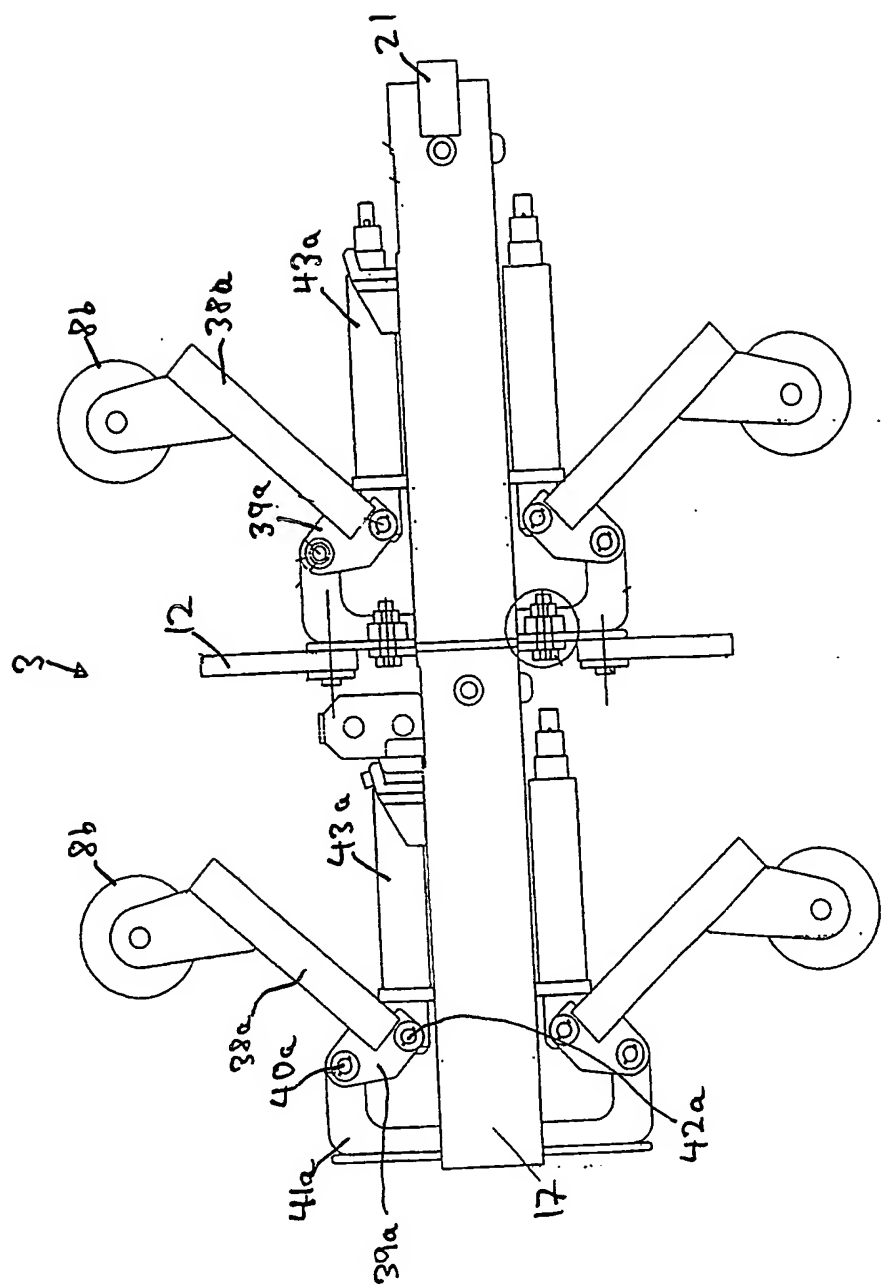
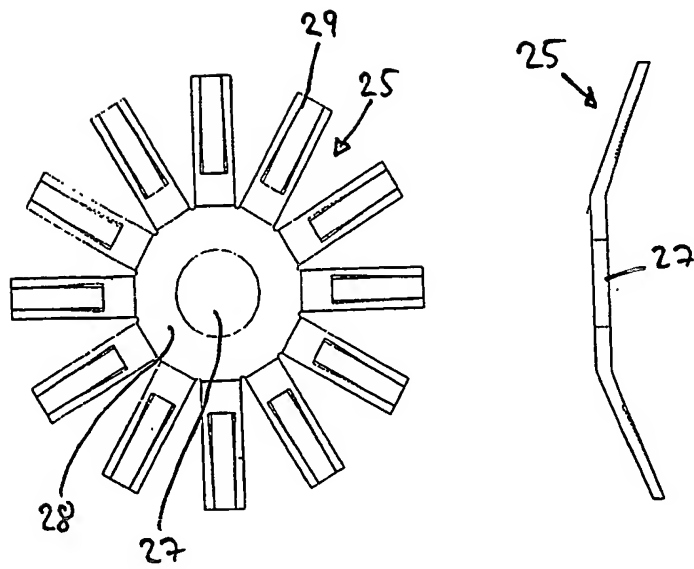


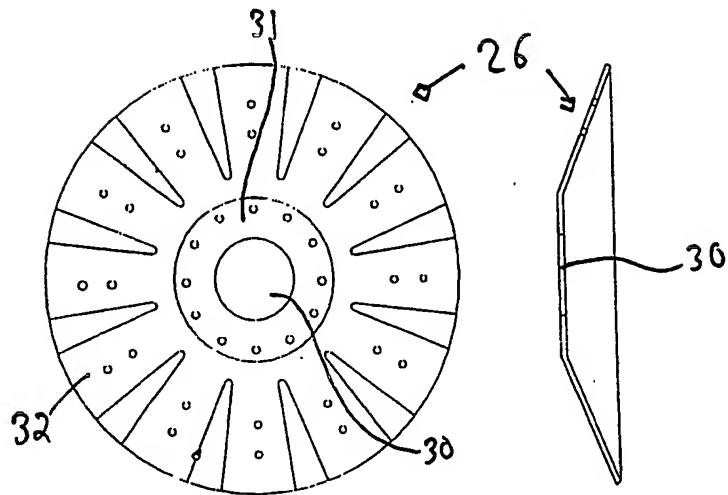
Figure 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6